

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 06157807 A

(43) Date of publication of application: 07.06.94

(51) Int. Cl

C08J 9/28

(21) Application number: 04332270

(22) Date of filing: 19.11.92

(71) Applicant: MITSUI TOATSU CHEM INC IMAI YOJI

(72) Inventor: IMAI YOJI
HIUGAJI AKIO
SHINODA NORIMASA**(54) PRODUCTION OF POROUS POLYMERIC MATERIAL****(57) Abstract:**

PURPOSE: To form open cells of any desired size by freeze-drying a polymer solution.

CONSTITUTION: A polymer, e.g. an ethylene/vinyl acetate copolymer, polycarbonate, fatty acid polyester, homo- or copolymer of lactic acid, PS, PE, PVC, PP, or polybutadiene, is dissolved in a solvent. If necessary, additives are added thereto, such as a particulate

inorganic substance, compound having a low vapor pressure, adsorbent, substance gradually releasable upon contact with water, etc. The resulting solution is freeze-dried, if necessary after being cast on a support, e.g. a mesh, nonwoven fabric, or sponge.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

Publication Date: June 7, 1994

Application No.: 04-332270

5 Application Date: November 19, 1992

Applicant: Mitsui Toatsu Chem Inc.

Applicant: Yogi Imai

Title of the Invention:

Method for the production of a macromolecular porous
10 substance

Claims:

[Claim 1] A method for the production of a macromolecular porous substance possessing open cells, 15 characterized by freeze drying a macromolecular solution obtained by dissolving a macromolecular substance in a solvent.

[Claim 2] A method according to claim 1, wherein a powdery inorganic substance is dispersed in said 20 macromolecular solution. [Claim 3] A method according to claim 1, which is produced by sequentially superposing macromolecular solutions of different concentrations and freeze drying the superposed layers.

[Claim 4] A method according to claim 1, wherein said 25 macromolecular solution incorporates therein a compound of a small vapor pressure.

[Claim 5] A method according to claim 1, wherein said macromolecular solution incorporates therein an adsorbing substance.

30 [Claim 6] A method according to claim 5, wherein said adsorbing substance is an ion-exchange resin or active carbon.

[Claim 7] A method according to claim 5, which incorporates therein a substance which exhibits a property of gradual release on contact with water.

5 [Claim 8] A method for the production of a macromolecular porous substance, characterized by casting a macromolecular solution on a supporting member such as, for example, mesh, non-woven fabric, or sponge and freeze drying the cast solution.

10 [Claim 9] A method for the production of a macromolecular porous substance, characterized by casting a macromolecular solution on a metal material or an inorganic porous material and freeze drying the cast solution.

15 [Claim 10] A method for the production of a macromolecular porous substance, characterized by dispersing a physiologically active substance in a macromolecular solution, mixing them, and freeze drying the resultant mixture.

20 [Claim 11] A method according to any of claims 1, 3, 8, 9, and 10, wherein said macromolecular substance is at least one macromolecule selected from among ethylene-vinyl acetate copolymer, polycarbonate, polyesters of fatty acids, polylactic acid and copolymers thereof, polystyrene, polyethylene, polyvinyl chloride, polypropylene, polybutadiene, polyisoprene, styrene/butadiene/styrene 25 block polymer (SBS) and hydrogenation products thereof (SEBS), styrene/isoprene/styrene block polymer (SIS), polymethacrylic esters, polyacrylic esters, chlorinated polyethylene, polysulfone, ethyl cellulose, cellulose acetate, and polydimethyl siloxane.

30 [Claim 12] A method according to claim 1, wherein said macromolecular substance is soluble in water.

[Claim 13] A method according to claim 12, wherein said

macromolecular substance is a water-soluble macromolecular substance selected from among polyvinyl pyrrolidone, hydroxy-propyl cellulose, hydroxyethyl cellulose, polyacryl amide, polyethylene oxide, styrene-maleic acid 5 copolymer, polyvinyl alcohol, collagen, gelatin, and agarose.

[Claim 14] A method for the production of a macromolecular porous substance, characterized by causing a porous substance set forth in claim 12 to be embedded in 10 a porous substance produced in accordance with claim 11.

Line 37, 3rd column - line 23, 4th column of page 3:

[0007] Now, the mode of preferred embodiment of this invention will be described below. Since the method of this 15 invention is directed to a porous substance which permits precision design, it is suitable for the production of a porous substance which is used as embedded in advance in an organism. An aliphatic polyester, for example, is disposed to be gradually decomposed in an organism. The polyester, 20 in its resinous state, has a small surface area and an extremely small decomposition rate. When it is given a porous texture containing open cells, it is enabled to introduce a liquid for promoting decomposition into the cells thereof and attain free adjustment of the decomposition rate 25 thereof. When a medicine such as, for example, a carcinostatic agent is dispersed in the porous mass of aliphatic polyester constructed as described above and the porous mass is embedded in the proximity of a carcinogenic site, this porous mass is enabled to manifest a gradual 30 release effect conforming to the decomposition rate of the macromolecular substance. For a medicine which requires to offer persistent efficacy, therefore, this porous mass

proves to be especially convenient. The macromolecular solution contemplated by this invention may be freeze dried after it has had a powdery inorganic substance dispersed therein. The porous macromolecular substance obtained by 5 the method of this invention and processed to have dispersed therein α -type calcium triphosphate, a compound currently attracting attention as a dental material or a material for filling cavities in the bone, promises growth into a material for filling cavities in the root of tooth and warrants safe 10 use in an organism as a reinforcing material for the bone. Further, this invention allows the macromolecular solution to be freeze dried after it has incorporated therein an adsorbent substance. The adsorbent substance which is used 15 effectively herein may be an ion-exchange resin or active carbon. The materials which are obtained as described above find utility in standard industrial applications. The porous substance which has active carbon dispersed therein, for example, can serve as an alternative in the field which has heretofore adopted the absorbent material obtained by 20 drawing fibers from the conventional macromolecular solution having active carbon dispersed therein and weaving the fibers into a fabric. The macromolecular solution according to this invention may incorporate therein a compound having a small vapor pressure. For example, it may be freeze dried 25 after it has had a physiologically active substance capable of remaining undrifted dispersed and mixed in conjunction with a solvent. For the physiologically active substance to be used as mixed with the porous substance as described above, the method of mixing the powder as it is and the method 30 which comprises dispersing and mixing the powder in a solvent insoluble in the macromolecular solution may be adopted. The method to be used is not critical particularly. The

physiologically active substances which are effectively dispersed include medicines in general such as heparin, albumin, enzyme, thrombin, antibiotic substance, for example, osteogenesis inducing factor, and carcinostatic substance 5 and fungicides. Though the macromolecular substance to be used in this case imposes no particular restriction, it is preferred to be based on a polylactic acid.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-157807

(43)公開日 平成6年(1994)6月7日

(51)Int.Cl.⁵

C 0 8 J 9/28

識別記号

府内整理番号

1 0 1 Z 7310-4F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数14(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-332270

(22)出願日 平成4年(1992)11月19日

(71)出願人 000003126

三井東圧化学株式会社

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(71)出願人 592256117

今井 康二

千葉県千葉市中央区登戸1-22-14

(72)発明者 今井 康二

千葉県千葉市中央区登戸1-22-14

(72)発明者 日向寺 昭夫

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
東圧化学株式会社内

(74)代理人 弁理士 飯田 敏三

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高分子多孔質体の製造方法

(57)【要約】

【構成】 高分子を溶媒に溶解した高分子溶液を凍結乾燥して高分子多孔質体を製造する。凍結乾燥する高分子溶液に吸着性物質、生理活性物質、水と接して徐放性を示す物質などを混合しておいてもよい。

【効果】 連続気泡を持ちかつ細孔の大きさを自由に調節できる多孔質体を製造することができる。この多孔質体は、一般工業材料としての他、生体材料を含む機能性材料として利用できる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 高分子を溶媒に溶解した高分子溶液を凍結乾燥することを特徴とする連続気泡を有する高分子多孔質体の製造方法。

【請求項2】 高分子溶液に粉体の無機物質を分散させることを特徴とする請求項1記載の高分子多孔質体の製造方法。

【請求項3】 異なった濃度の高分子溶液を逐次積層し、凍結乾燥して製する請求項1記載の高分子多孔質体の製造方法。

【請求項4】 高分子溶液に蒸気圧の小さい化合物を混合することを特徴とする請求項1記載の高分子多孔質体の製造方法。

【請求項5】 高分子溶液に吸着性物質を混合することを特徴とする請求項1記載の高分子多孔質体の製造方法。

【請求項6】 吸着性物質がイオン交換樹脂又は活性炭であることを特徴とする請求項5記載の高分子多孔質体の製造方法。

【請求項7】 水と接して徐放性を示す物質を混合してなることを特徴とする請求項3記載の高分子多孔質体の製造方法。

【請求項8】 高分子溶液をメッシュ、不織布、スポンジなどの支持体上に流延して凍結乾燥することを特徴とする高分子多孔質体の製造方法。

【請求項9】 高分子溶液を金属もしくは無機多孔質体上に流延して凍結乾燥することを特徴とする高分子多孔質体の製造方法。

【請求項10】 高分子溶液に生理活性物質を分散、混合して凍結乾燥することを特徴とする高分子多孔質体の製造方法。

【請求項11】 高分子が、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリカーボネート、脂肪酸ポリエステル、ポリ乳酸及びその共重合体、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、ポリブタジエン、ポリイソブレン、スチレン/ブタジエン/スチレンブロックポリマー (SBS) 及びその水添物 (SEBS)、スチレン/イソブレン/スチレンブロックポリマー (SIS)、ポリメタクリル酸エチル、ポリアクリル酸エチル、塩素化ポリエチレン、ポリサルホン、エチルセルロース、酢酸セルロース、ポリジメチルシロキサンより選ばれた一種以上の高分子よりなる請求項1、3、8、9又は10記載の高分子多孔質体の製造方法。

【請求項12】 高分子が水溶性であることを特徴とする請求項1記載の高分子多孔質体の製造方法。

【請求項13】 高分子が、ポリビニルピロリドン、ヒドロキシプロピルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ポリアクリルアミド、ポリエチレンオキシド、スチレン-マレイン酸共重合体、ポリビニルアルコール、コラーゲン、ゼラチン、アガロースより選ばれた水溶性

高分子であることを特徴とする請求項12記載の高分子多孔質体の製造方法。

【請求項14】 請求項11記載の多孔質体を製するに際し請求項12記載の多孔質体を内部に包埋することを特徴とする高分子多孔質体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は連続気泡を持ちかつ細孔の大きさを自由に調節できる多孔質体の製造方法に関する。さらに詳しくは、内部に種々の物質を混合して複合体としする高分子多孔質材料の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 従来高分子材料の発泡体としては種々のものが提案されているが、そのほとんどが独立気泡体である。例えば一般に発泡剤を加えて溶融加熱する方法が採用されるがいずれも独立気泡である。スポンジ等に利用される発泡ポリウレタンは製造直後は独立気泡であるが、人為的に発泡して連続気泡にしている。物質分離用に製造されている限外濾過膜、人工透析用に使用される半透膜はいずれも溶媒抽出法で製造される数少ない連続気泡である。しかし、従来法で連続気泡を、その細孔の大きさ迄調節しながら形成させた種々の高分子材料を製造することは実質上ほとんど不可能であった。従って、本発明は連続気泡を持ち、かつ、細孔の大きさを自由に調節でき、各生体材料を含む各種の機能材料として利用できる多孔質体の製造方法を提供することを目的とする。また、本発明は、連続気泡を持ち高分子多孔質体を2層以上積層した複合材料の製造方法を提供することを目的とする。

【0003】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは上記の目的を達成するための種々検討を重ねた結果、溶媒を使用し、高分子の溶液を凍結乾燥し、溶媒を除去する方法によって連続気泡を持つ高分子多孔質体を製造することができ、上記目的を達成しうることを見い出し、この知見に基づき本発明をなすに至った。

【0004】 すなわち本発明は、高分子を溶媒に溶解した高分子溶液を凍結乾燥することを特徴とする連続気泡を有する高分子多孔質体の製造方法を提供するものである。

【0005】 次に本発明について詳述する。本発明に用いられる高分子材料として実質上溶媒に溶解すればほとんどの高分子が多孔質体の対象になるが、好ましくはエチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリカーボネート、脂肪酸ポリエステル、ポリ乳酸及びその共重合体、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、ポリブタジエン、ポリイソブレン、スチレン/ブタジエン/スチレンブロックポリマー (SBS) 及びその水添物 (SEBS)、スチレン/イソブレン/スチレンブロックポリマー (SIS)、ポリメタクリル酸エチル、ポリアクリル酸エチル、塩素化ポリエチレン、ポリサルホン、エチルセルロース、酢酸セルロース、ポリジメチルシロキサンより選ばれた一種以上の高分子よりなる請求項1、3、8、9又は10記載の高分子多孔質体の製造方法。

ル、ポリアクリル酸エステル、塩素化ポリエチレン、ポリサルホン、エチルセルロース、酢酸セルロース、ポリジメチルシロキサンより選ばれた一種以上を単独または混合して使用することができる。また多孔質積層体を製する場合異なった高分子溶液を逐次積層して複合体の多孔質体を製することも容易である。水溶性高分子の場合は水を溶媒にして多孔質体を容易に製造することができ、このような水溶性高分子としてはポリビニルビロリドン、ヒドロキシプロビルセルローズ、ヒドロキシエチルセルローズ、ポリアクリルアミド、ポリエチレンオキシド、スチレン-マレイン酸共重合体、ポリビニルアルコール、コラーゲン、ゼラチン、アガロースは特に有用である。本発明において、より好ましいポリマーとしてはポリ乳酸及びその共重合体、ポリメチルメタクリレート及び共重合体、SEBS、SBS、SIS、エチレン-酢酸ビニル共重合体、コラーゲン、ゼラチンなどがあげられ、好ましい溶媒としてはジオキサン、ベンゼン、水等があげられる。また本発明において多孔質体を製するに際し水溶性高分子の多孔質体を通常の高分子の内部に包埋させてもよい。

【0006】本発明方法において、高分子を溶解する溶媒として有機溶媒を使用する場合溶媒の凍結温度が比較的高く、かつ、蒸気圧の高い溶媒程好ましい。例えば、ベンゼンのごとき溶媒はもし使用できるならもとも好ましい溶媒の一つである。高分子溶液は高分子濃度が高いほど細孔径の小さい緻密な多孔質体が得られ、溶液の好ましい高分子濃度範囲は2~20重量%である。また粉体など充填剤の添加はおどろくほど多量に添加することが可能で、通常高分子溶液100重量部に対し300重量部以下の範囲である。凍結乾燥の方法は成書に記載されている一般的方法であるが（例えば日本電子顕微鏡学会関東支部編、「医学・生物学電子顕微鏡観察法」丸善（株）（昭和57年）225~227ページ）、凍結温度は通常-100~0℃程度で行われ、溶液の凍結温度に応じて液体窒素、ドライアイスマタノール、食塩-氷などの冷媒を適宜使用することができる。

【0007】次に本発明の好ましい実施態様を説明する。本発明方法は精密に設計できる多孔質体であるので、まず第一に生体中に埋め込んで使用される多孔質の製造に好適である。例えば脂肪族ポリエステルは生体中で徐々に分解される性質があるが、樹脂のまでは表面積が小さく分解速度も極端に小さいが、連続気泡の多孔質体にすることにより分解促進するための液を気泡内に浸入接触させ、分解速度を自由に調節することができる。この場合、脂肪族ポリエステル多孔質体に医薬品例えば制ガン剤を分散させ、発ガン部位の近傍に埋め込むと、高分子の分解速度に見合った徐放効果を発揮することができ、長期持続型薬剤にとってはきわめて便利である。本発明においては高分子溶液に粉体の無機物質を分散させ、これを凍結乾燥させてもよい。例えば、こ

の方法により得られる、歯科材料、骨補填材料として注目されているα型3りん酸カルシウムをこの高分子多孔質体に分散させたものは歯根部分の骨補填材料として有望であり、生体中に使用して骨の補強材として使用することも可能である。また、本発明において、高分子溶液に吸着性物質を混合して、凍結乾燥させてもよく、この吸着性物質としてイオン交換樹脂、活性炭などを用いることができる。このようにして得られたものは一般工業用としての用途がある。例えば活性炭を分散させた多孔質体では従来活性炭を分散させた高分子溶液から糸を製して布状に編組みしたものを吸着材として使用していた分野をこれで置き換えることができる。本発明において高分子溶液に蒸気圧の小さい化合物を混合してもよい。例えば溶媒と共に飛散せず残る生理活性物質を分散、混合して凍結乾燥することもできる。このように多孔質体に混合して使用される生理活性物質は、粉末をそのまま分散する方法、高分子溶液に溶解しない溶媒に分散して混合する方法などが採用されるが、方法を特に限定するものではない。分散する生理活性物質はヘパリン、アルブミン、酵素、トロンビン、抗生物質、骨形成誘導因子、制ガン材など医薬品一般、及び殺菌剤等である。この場合の高分子は特に制限はないがポリ乳酸系のものが好ましい。

【0008】また、高分子溶液に水と接して徐放性を示す物質を分散混合してもよい。飲み薬を徐放化することは医薬品にとって大きな問題であるが、本発明の多孔質体に医薬品を混合したものを飲み薬にすると、大腸付近まで薬を放出し続ける徐放性薬剤を製造することができる。また、一般工業用途、消化器吸収型薬剤用途などは高分子自体が崩壊性である必要はなく脂肪族ポリエステル以外の高分子を使用することができる。生体埋め込み用途でも、後から除去することを考慮すれば自己崩壊性高分子である必要はない。生体材料として使用する際しばしば採用される方法に異方性あるいは傾斜性複合体があるが、例えば最外表面にコラーゲン、次いでコラーゲンとポリ乳酸混合体、密なボアを持ったポリ乳酸、ヘパリン含有ポリ乳酸の順に積層する複合体などは代表的応用例である。

【0009】また前記傾斜性複合体の中央部にポリエステルメッシュを挿入するとより強固な強度をもつ材料として応用範囲が拡大する。高分子溶液をメッシュ、不織布、スポンジなどの支持体上に流延して凍結乾燥してもよい。これにより、シート、ブロック、管状物の複合多孔質体ができるが、管状物では人工血管、人工気管、人工食道などへの応用が可能である。高分子溶液を金属もしくは無機多孔質体上に流延して凍結乾燥することもできる。例えば、金属（チタンなど）、無機材料（ガラス、セラミックスなど）の多孔体表面にも多孔質高分子を形成し、複合化することができる。

【0010】次に本発明により得られる異方性あるいは

傾斜性材料、異物質分散材料の例を図1～6の模式図を参照して説明する。図1はポリ乳酸（PLA）又はSEBS1の表面と裏面に、それぞれコラーゲン2及びアバタイト3の粉末を塗布して作成した高分子多孔質体の複合材料である。図2はポリエステルメッシュ4の片面にポリ乳酸（密なポア）5、コラーゲン含有ポリ乳酸6を積層し、さらにその表面にコラーゲン7をまぶし、他方の面にヘパリン含有ポリ乳酸8を積層したものである。この例及び以下の例において各層は高分子溶液として逐次塗布後、凍結乾燥することにより連続気泡を有する多孔性とされていることはいうまでもない。図3は、SEBS又はポリ乳酸9中にアバタイト10を含有させた多孔質複合体である。次に図4はポリ乳酸メッシュ11の片面に、抗生物質を含有させたポリ乳酸12を積層し、もう一方の面にコラーゲン13を積層して得たものである。多孔質高分子シートだけでは物理的強度が弱い時にPLAのメッシュ、ポリエステルメッシュなどを用いることにより複合体の強度を上げることができることを示している。図5はSEBS14の上にヘパリン、ウロキナーゼ含有SEBS層15を形成した多孔質体である。図6は、SEBS層16、ヘパリン又はウロキナーゼのポリ乳酸によるマイクロカプセル17を含有させたSEBS層18、ヘパリン含有SEBS層19を積層した多孔質複合体を示す。

【0011】

【発明の効果】本発明方法によれば、連続気泡を持ち、かつ、細孔の大きさを自由に調節できる多孔質体を製造できる。また本発明方法の実施に当たり、無機物質、吸着性物質、水と接して徐放性を示す物質などを高分子溶液中に添加しておくことにより、あるいはこれらを適宜に積層することにより、さらには支持体上に形成させることにより一般的の工業用材料ばかりでなく、無機複合材料、歯科材料、生体材料（人工気管、人工血管など）、医薬徐放性材料などとして好適な機能性材料を提供することができる。

【0012】

【実施例】次に本発明を実施例に基づきさらに詳細に説明する。なお例中組成を示す%及び部は重量%、重量部を示す。

実施例1

酢酸ビニルを7%含むエチレン-酢酸ビニル共重合体をベンゼンに溶解しガラス板上に厚さ0.3mmで流延して薄膜とし、凍結乾燥装置で溶媒を除去した。平均5ミクロンの細孔をもつ厚さ0.3mmの多孔質体が得られた。細孔は連続気泡であった。ポリスチレンをベンゼンに溶解し同様の操作で凍結乾燥しポリスチレンの多孔質体を得た。これも同様に連続気泡であった。ポリカーボネートをジオキサンに溶解、薄膜化し、凍結乾燥により均一な細孔をもつ連続気泡の多孔質体を得た。ポリ乳酸をジオキサンに溶解し同様の操作で多孔質体を得た。極

めて性質の異なる高分子を同様の操作で凍結乾燥すると、いずれも均一な細孔をもった連続気泡の多孔質体になることが確認された。

【0013】実施例2

ポリ乳酸を20%濃度となるようにジオキサンに溶解、凍結し、その上にポスチレンのベンゼン溶液20%を流延し、さらにポリカーボネートのジオキサン溶液を流延、凍結し、3層構造の状態で凍結乾燥した。3層を貫通する連続気泡をもつ複合多孔質体が得られた。ポリ乳酸のジオキサン溶液を流延、凍結し、次いでポリビニルビロリドンの水溶液を第2層として流延、凍結し、さらに第3層にポリカーボネートのジオキサン溶液を流延凍結し、凍結乾燥装置で溶媒を除去した。3層を貫通する連続気泡をもつ複合多孔質体を得ることができた。

【0014】実施例3

実施例1で使用したエチレン-酢酸ビニル共重合体の7%ベンゼン溶液100部に30部の微粉活性炭を分散混合した。この溶液を凍結乾燥した多孔質体は連続気泡をもっていた。微量の界面活性剤を含む水にこの多孔質体を浸漬すると水の表面張力が増大し、界面活性剤が多孔質体に吸着されていることが確認された。

【0015】実施例4

ポリカーボネートの5%ジオキサン溶液100部に20部の α 3リン酸カルシウム（TCP）を分散、混合、流延し、凍結乾燥した。連続気泡を有する多孔質体が得られた。これを1週間水に浸漬するとTCPはほとんどヒドロキシアバタイトに変化していることが、X線回折で明らかになった。

【0016】実施例5

ポリスチレンの10%ベンゼン溶液を薄膜に流延、凍結し、その上にポリカーボネートの5%ジオキサン溶液100部に3部のラウリル硫酸ソーダ粉末を分散、混合した溶液を流延、凍結し、さらにポリスチレンの10%ベンゼン溶液を流延、薄膜化後凍結乾燥した。多孔質ポリスチレン膜の間にラウリル硫酸ソーダを含んだ3層構造体が形成された。これを水に10時間浸漬したあともラウリル硫酸ソーダの水への放出が認められた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明方法により得られた多孔質体の具体例の模式図である。

【図2】本発明方法により得られた多孔質体の具体例であって積層型の模式図である。

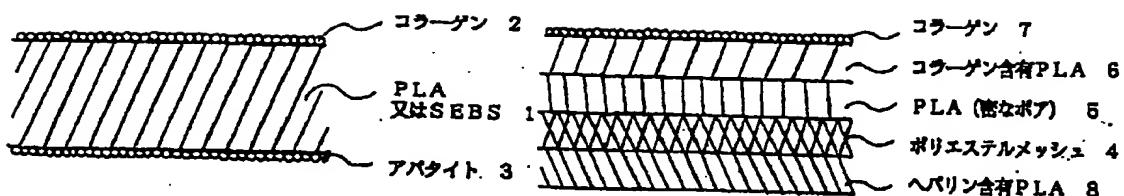
【図3】本発明方法により得られた多孔質体の具体例であって異物質分散型の模式図である。

【図4】本発明方法により得られた多孔質体の具体例であって積層型の模式図である。

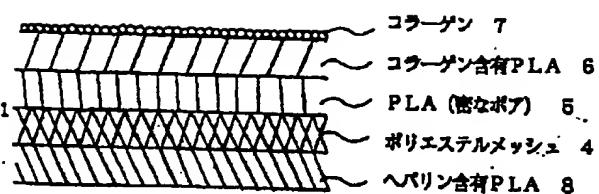
【図5】本発明方法により得られた多孔質体の具体例であって積層型の模式図である。

【図6】本発明方法により得られた多孔質体の具体例であって包埋型の模式図である。

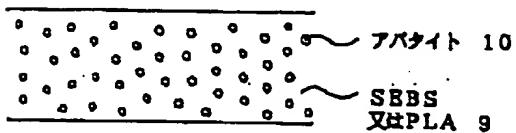
【図1】



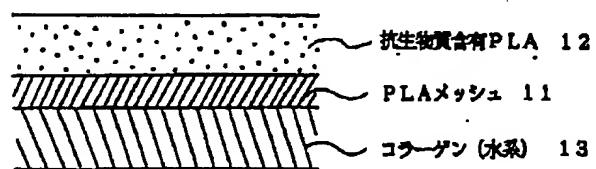
【図2】



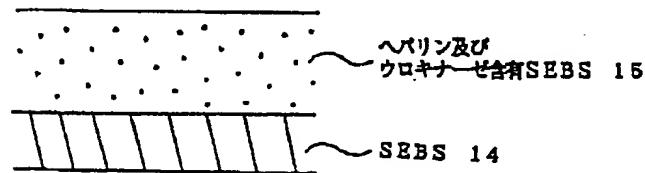
【図3】



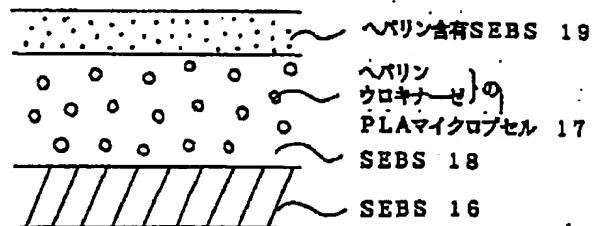
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 篠田 法正

愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地
三井東圧化学株式会社内